

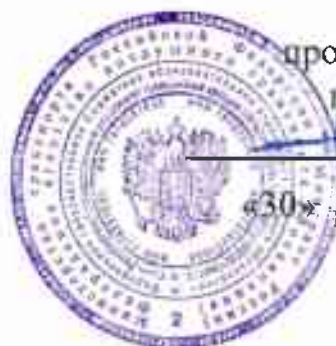
**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИ-  
ВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый  
проректор-проректор  
по учебной работе

\_\_\_\_\_ Н.Н. Сухих

«30» августа 2017 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ  
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки (специальность)  
**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Направленность программы (специализация)  
**Организация авиационной безопасности**

Квалификация выпускника:  
**специалист**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2017

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» являются формирование основных знаний о новых и традиционных материалах, используемых в конструкциях машин и механизмов, транспортных средствах; освоение студентами общих вопросов применения металлических и неметаллических конструкционных материалов, инструментальных, коррозионностойких, жаростойких и жаропрочных сталей и сплавов; сплавов на основе цветных металлов, в том числе применяемых в авиации.

Задачей дисциплины является формирование системных знаний и умений в области обеспечения эффективного и безопасного использования инфраструктуры, технологического оборудования и других технических объектов, включающих в себя конструкционные материалы.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к эксплуатационно-технологическому и организационно-управленческому виду профессиональной деятельности.

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части Профессионального цикла.

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплины «Физика».

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» является обеспечивающей для дисциплины «Теория надежности».

Дисциплина изучается в 4 семестре.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6)	Знать: - Классификацию и терминологию в области конструкционных материалов. - Основные положения молекулярной физики, на которых основано молекулярно-кристаллическое строение вещества и его макроструктура. - Природу и показатели свойств характеризующих эксплуатационные, технологические и механические свойства металлов и сплавов. - Классификацию и терминологию в области неметаллических

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>конструкционных материалов, их свойства и область применения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификацию и терминологию в области технологий формообразования и формоизменения конструкционных материалов, их возможности и область применения.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценить показатели качества конструкционного материала адекватного поставленным перед ним задачам и условиям применения.</li> <li>- Оценить показатели качества конструкционного материала, вытекающие из его вида, химического состава, технологии производства и текущего состояния, используя справочную литературу и стандарты, а так же ведомственную нормативную базу.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Терминологией в области конструкционных материалов на уровне достаточном, для формулировки требований к режимам и условиям эксплуатации материала, обеспечивающим эффективное решение задачи их применения.</li> <li>- Навыками использования стандартов и справочной литературы для подбора конструкционного материала или условий его эксплуатации</li> <li>- Навыками использования инструкций к приборам, применяемым при оценке показателей свойств конструкционных материалов.</li> <li>- Навыками проведения измерений показателей свойств материала с помощью простейших приборов.</li> </ul>
<p>Стремление к саморазвитию, способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Природу рисков применения тех или иных свойств конструкционных материалов в конкретных целях, режимах и условиях.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять безопасные диапазоны условий и режимов применения материалов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Средствами изменения свойств материалов в желаемом направлении.</li> <li>- Простейшими приборами измерения показателей качества конструкционных материалов</li> </ul>
<p>Способность и готовность приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно образовательные технологии (ОК-21)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Свойства сплавов включая механические, технологические и эксплуатационные и их зависимость от состава, истории и термодинамического состояния.</li> <li>- Основы термической, термохимической и термомеханической обработки сплавов, классификацию и терминологию.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Идентифицировать конструкционный материал.</li> <li>- Правильно использовать свойства материалов с целью получения полезного эффекта.</li> </ul>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>- Определять свойства материала, по химическому составу, используя справочную литературу..</p> <p>- Определять требуемые свойства конструкционного материала для выполнения конкретных задач в конкретных режимах и условиях</p> <p>Владеть:</p> <p>- Навыками информационного поиска в области конструкционных материалов и их свойств с использованием библиотечных каталогов и информационных технологий.</p> <p>- Способностью эффективного использования информационных источников в целях:</p> <p>-- выявления главного в содержании изучаемого текста.</p> <p>-- выявления причинно—следственных связей между объектами, событиями и(или) явлениями, описываемыми в источнике.</p> <p>-- краткого изложения центральной идеи сформулированной в изучаемом тексте.</p>
Способность актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33);	<p>Знать:</p> <p>- Признаки пригодности конструкционного материала для решения конкретных задач в конкретных условиях.</p> <p>Уметь:</p> <p>- Оценить качества конструкционного материала адекватно поставленным перед ним задачам и условиям применения.</p> <p>Владеть:</p> <p>- Навыками применения простейших измерительных средств контроля качества конструкционных материалов.</p>
Способностью и готовностью разрабатывать инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний (ПК-84);	<p>Знать:</p> <p>Цель, назначение, структуру, содержание, лексику применяемую в инструктивных документах, уровень подготовки потенциального пользователя инструкций по эксплуатации оборудования.</p> <p>Цель, назначение, структуру, содержание, лексику, программы испытаний оборудования и уровень подготовки потенциального исполнителя.</p> <p>Уметь:</p> <p>Кратко, понятно и непротиворечиво изложить:</p> <p>Цели, методы и область применения объекта инструкции.</p> <p>Последовательность и содержание мероприятий по проверке комплектности документации сопровождающей оборудовании, материальной части, включая ЗИП и их состояния.</p> <p>Устройство и работу оборудования, методы настройки и проверки работоспособности.</p> <p>Организацию и контроль условий применения и обслуживания</p> <p>Методы и технологии применения оборудования и последовательность мероприятий по устройству и работе оборудования,</p> <p>Владеть:</p> <p>Простейшими средствами измерения показателей качества конструкционных материалов.</p>

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры
		4
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа:	8	8
лекции	4	4
практические занятия	2	2
семинары	-	-
лабораторные работы	2	2
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	60	60
Промежуточная аттестация:	4	4

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-6	ОК-11	ОК-21	ОК-33	ПК-84		
Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов	11	+	+	+	+	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	У, 10мТ
Тема 2. Методы исследования и испытания материалов	11	+	+	+	+	+	Л, ЛР, ПЗ, СРС	у, 10мТ
Тема 3. Стали и чугуны.	11	+	+	+	+	+	Л, ПЗ, СРС	у, 10мТ
Тема 4. Методы улучшения свойств металлов и сплавов.	11	+	+	+			Л, ПЗ, СРС	у, 10мТ
Тема 5. Цветные металлы и сплавы	11	+	+	+			Л, СРС	у, 10мТ
Тема 6. Специальные стали и сплавы	11	+	+	+			Л, СРС	Д
Тема 7. Коррозия металлов.	11	+	+	+			ПЗ, СРС	у, 10мТ

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции					Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-6	ОК-11	ОК-21	ОК-33	ПК-84		
Тема 8. Неметаллические материалы.	11	+	+	+	+	+	Л, ИЛ, СРС	Д
Тема 9. Керамические и композиционные материалы.	11	+	+	+			Л, ИЛ, СРС	Д
Тема 10. Технология конструкционных материалов и их обработки.	11	+	+	+			Л, ИЛ, СРС	Д, 10мТ
Промежуточная аттестация								4
Итого по дисциплине								72

Сокращения: ВК – входной контроль; Л – традиционная лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента; ЛР – лабораторная работа; У – устный опрос, 10мТ – десятиминутный тест.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Строение и свойства металлов и сплавов	0.4	0,5	—	10	11
Тема 2. Методы исследования и испытания материалов	0.4	0,5	2	10	11
Тема 3. Стали и чугуны.	0.4	0,5	—	10	11
Тема 4. Методы улучшения свойств металлов и сплавов.	0.4	0,5	—	10	11
Тема 5. Цветные металлы и сплавы	0.4	--	—	10	11
Тема 6. Специальные стали и сплавы.	0.4	-	—	10	11
Тема 7. Коррозия металлов.	0.4	-		10	11
Тема 8. Неметаллические конструкционные материалы.	0.4	-		10	11
Тема 9. Керамические и композиционные материалы.	0.4	-		10	11
Тема 10. Технология конструкционных материалов и их обработки.	0.4	-		10	11
Итого по дисциплине	4	2	2	60	68
Промежуточная аттестация					4

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Всего по дисциплине					72

Сокращения: Л- лекции, ПЗ- практические занятия, ЛР - лабораторная работа, СРС- самостоятельная работа студентов.

### **5.3 Содержание дисциплины**

#### **Тема 1 Строение и свойства металлов и сплавов**

Общие представления о конструкционных материалах. Применение. Виды. Эксплуатационные свойства. Требования. Особые свойства. Микроструктурное строение конструкционных материалов. Характеристика конструкционных материалов. Номенклатура свойств и их показатели. Типы сплавов и их применение.

#### **Тема 2 Методы исследования и испытания материалов**

Измерения показателей: Прочности, Твёрдости, Жёсткости, Пластичности, динамической прочности, ползучести. Методы неразрушающего контроля.

#### **Тема 3 Стали и чугуны**

Свойства железа. Аллотропия и полиморфизм. Фазовый состав растворов углерода в железе. Диаграмма охлаждения. Диаграмма состояния. Стали и чугуны. Понятие. Свойства. Виды. Применение.

#### **Тема 4 Методы улучшения свойств металлов и сплавов**

Связь прочностных характеристик с концентрацией дефектов кристаллической структуры. Наклёп. Рекристаллизация. Фазовые превращения связанные с полиморфизмом и температурными ограничениями растворимости легирующих компонентов. Закалка. Отжиг. Отпуск.

#### **Тема 5 Цветные металлы и сплавы**

Цветные металлы и их свойства. Лёгкие металлы и сплавы. Магний. Алюминий. Титан. Вольфрам.

#### **Тема 6 Специальные стали и сплавы**

Прочные металлы и сплавы. Химически-стойкие металлы и сплавы. Жаростойкие металлы и сплавы. Виды специфических сталей и сплавов.

#### **Тема 7 Коррозия металлов**

Процесс коррозии. Причины. Явление. Последствия. Оценка коррозионных повреждений. Меры по ограничению влияния.

#### **Тема 8. Неметаллические конструкционные материалы**

Полимеры. Понятие. Виды. Свойства. Применение.

## Тема 9 Керамические и композиционные материалы

Керамика. Понятие. Виды. Свойства. Применение. Понятие о композиционных материалах. Матрица. Наполнители. Упрочнители. Пластификаторы. Стабилизаторы. Качество. Виды.

## Тема 10 Технология конструкционных материалов. Понятия и терминология

Виды обработки металлов и неметаллов. Литьё. Принцип. Качество. Применение. Виды литья. Обработка металлов давлением. Принцип. Качество. Применение. Виды обработки давлением. Прокатка. Ковка. Прессование. Штамповка. Обработка резанием. Принцип. Качество. Виды обработки. Токарная. Фрезерная. Сверлильная. Строгание. Долбление. Абразивные методы обработки. Шлифование. Плоское. Круглое.

### 5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие №1. Применение конструкционных материалов. Виды. Микроструктурное строение конструкционных материалов. Эксплуатационные свойства. Технологические свойства. Требования. Особые свойства	0,5
2	Практическое занятие №2. Характеристика конструкционных материалов. Номенклатура свойств и их показатели. Типы сплавов и их применение. Методы и средства экспериментального определения свойств конструкционных материалов.	0,5
3	Практическое занятие №3. Чёрные металлы. Диаграмма состояния Fe – C.	0,5
4	Практическое занятие №4. Виды термической, термо-механической и термохимической обработки.	0,5
Итого по дисциплине		2

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
2,4,5	Изучение механических свойств алюминиевых сплавов. Измерение твёрдости.	0,4
2,4,8	Определение показателей динамической прочности. Применение маятникового копра для оценки ударной вязкости	0,4



Номер темы	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)
	материала.	
2,4,5	Определение показателей пластичности при испытании на растяжение	0,4
2,4,5	Определение показателей прочности при испытании на растяжение	0,4
3	Методы неразрушающего контроля	0,4
Итого по дисциплине		2

## 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Изучение теоретического материала. Строение и свойства металлов и сплавов Требования. Особые свойства. [1, 3, 5, 6]	10
2	Изучение теоретического материала. Измерения показателей: Прочности, Твёрдости, Жёсткости, Пластичности, динамической прочности, ползучести. Методы и средства экспериментального определения свойств конструкционных материалов. Методы неразрушающего контроля.[2-16]	10
3	Свойства железа. Аллотропия и полиморфизм.Фазовый состав растворов углерода в железе. Диаграмма охлаждения. Диаграмма состояния. Стали и чугуны. Понятие. Свойства. Виды. Применение Изучение теоретического материала. [1, 2, 3, 4, 5, 6]	10
4	Изучение теоретического материала. Фазовые превращения связанные с полиморфизмом и температурными ограничениями растворимости легирующих компонентов. Закалка. Отжиг. Отпуск. [1, 2, 3,]	10
5	Изучение теоретического материала. Цветные металлы и сплавы. Цветные металлы и их свойства. Лёгкие металлы и сплавы.Магний. Алюминий. Титан. Вольфрам. [1, 2, 3]	10
6	Изучение теоретического материала. Прочные металлы и сплавы. Химически-стойкие металлы и сплавы. Жаростойкие металлы и сплавы. Виды специфических сталей и сплавов. [2-16]	10

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
7	Изучение теоретического материала. [Процесс коррозии. Причины. Явление. Последствия. Оценка коррозионных повреждений. Меры по ограничению влияния.[4, 5, 6]	10
8	Изучение теоретического материала. [4, 5, 6]. Неметаллические конструкционные материалы.	10
9	Изучение теоретического материала. Керамические и композиционные материалы. [1-16]	10
10	Изучение теоретического материала Технология конструкционных материалов. Понятия и терминология [2-16]	10
Итого по дисциплине		60

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Фетисова, Г.П. **Материаловедение и технология материалов** в 2 ч. Часть 1 8-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата / Г.П. Фетисова М.: Юрайт, 2018 — 386с. — ISBN: 978-5-534-06770-5, 978-5-534-06774-3. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/A7C416AA-3988-436A-980E-8C22B4554131/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-v-2-ch-chast-1#page/1>.

2 Фетисова, Г.П. **Материаловедение и технология материалов** в 2 ч. Часть 2 8-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата / Г.П. Фетисова М.: Юрайт, 2018 — 389с. — ISBN: 978-5-534-06775-0, 978-5-534-06776-7. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/63542032-230C-44A9-AD4A-7460329EAF44/materialovedenie-i-tehnologiya-materialov-v-2-ch-chast-2#page/1>.

3 Плошкин, В.В. **Материаловедение** 3-е изд., пер. и доп: Учебник для бакалавров / В.В. Плошкин . М.: Юрайт, 2018 — 463с. — ISBN: 978-5-534-01063-3. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/20ACA691-8F87-4627-A262-CE7A7754A988/materialovedenie#page/1>.

б) дополнительная литература:

4 Бондаренко, Г. Г. **Материаловедение 2** -е изд.: Учебник для академического бакалавров / Г.Г. Бондаренко, Т.А. Кабанова, В.В. Рыбалко. М.: Юрайт, 2018 — 327с. — ISBN: 978-5-534-07090-3. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/4D4827A2-04F2-46A9-BB30-747577F38723/materialovedenie#page/1>.

5 Золоторевский, Н.Ю. **Материаловедение. фрагментация и текстуробразование при деформации металлических материалов.** Учебное пособие

для вузов /Н.Ю. Золоторевский, В.В. Рыбин. М.: Юрайт, 2018 — 207с. — ISBN: 978-5-534-01494-5. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/38965EE0-524E-4623-9CD8-7DB161504DB3/materialovedenie-fragmentaciya-i-teksturoobrazovanie-pri-deformacii-metallicheskih-materialov#page/1>.

6 Суворов, Э. В. **Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов** 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата / Э.В. Суворов М.: Юрайт, 2018 — 180 с. — ISBN: 978-5-534-06011-9. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/C321EDAE-575C-4583-8E7D-29AF49BAECEF/materialovedenie-metody-issledovaniya-struktury-i-sostava-materialov#page/1>.

7 Кобытов, М.С. **Технология конструкционных материалов** 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата / М.С. Кобытов, М.: Юрайт, 2018 — 234 с. — ISBN: 978-5-534-05729-4. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/70B2508C-5585-4F36-885B-2625EF1BDE4C/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov#page/1>.

8 Рогов, В.А. **Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии** 2-е изд., пер. и доп. Учебник для вузов /В.А. Рогов, М.: Юрайт, 2018 — 190 с. — ISBN: 978-5-534-00528-8. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/D01BA5DD-AA3D-49CF-A067-C6351CB24814/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov-nanotehnologii#page/1>.

9 Фетисов, Г.П. **Сварка и пайка в авиационной промышленности** 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для академического бакалавриата / Г.П. Фетисов, М.: Юрайт, 2018 — 229 с. — ISBN: 978-5-534-05340-1. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/49E1714C-E3F8-4376-BFA4-763FA67E3629/svarka-i-payka-v-aviacionnoy-promyshlennosti#page/1>.

10 Гладков, С.О. **Физика композитов** 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов /С.О. Гладков, М.: Юрайт, 2018 — 332 с. — ISBN: 978-5-534-01607-9. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/viewer/E947C2AB-776B-4446-8C7F-9B482ECA4276/fizika-kompozitov#page/1>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

11 **ХиМик сайт о химии** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/> свободный (дата обращения 26.06.2017).

12 **Нефте-Газ - электронная библиотека.** [ Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.oglib.ru/> свободный (дата обращения 26.06.2017).

13 **Национальный исследовательский технологический университет научно-техническая библиотека МИСиС.** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lib.misis.ru/> свободный (дата обращения 26.06.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

14 **Консультант Плюс. Официальный сайт компании** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. свободный (дата обращения 26.06.2017).

15 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>. свободный (дата обращения 26.06.2017).

16 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

17 **Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» используется аудитория №14, в которой находится лаборатория Материаловедения кафедры № 24 СПбГУГА, оборудованная для проведения практических работ средствами оргтехники, и выходом в Интернет, а так же укомплектованная видеоустановкой.

1. Комплект плакатов по методам неразрушающего контроля.
2. Таблицы справочных данных по свойствам черных и цветных металлов.
3. Диаграммы состояния сплавов.
4. Материалы на CD по методам неразрушающего контроля.
5. Твердомер ТКМ-359. Твердомеры Бринелля, Роквелла, Виккерса.
6. Копер маятниковый КМ-5 для определения ударной вязкости неметаллических материалов.
7. Разрывная машина РМИ-250 для испытаний на растяжение образцов конструкционных материалов.
8. Дефектоскопы для неразрушающего контроля материалов (все установки располагаются в лаборатории кафедры).

В лаборатории, при выполнении лабораторных работ, студенты используют разрывную исследовательскую машину РМИ-250, маятниковый копер КМ-5, и твердомеры Роквелла, Бринелля и Виккерса. Лаборатория укомплектована мерительным инструментом и компактными средствами контроля показателей твердости.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения. Практические занятия проводятся в аудиторной и интерактивной форме.

Работа над учебным материалом складывается из входного контроля, лекционных курсов, проведения практических занятий и устных опросов.

Входной контроль предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина. Перечень вопросов представлен в п.9.4.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации систем воздушных судов и авиационных двигателей. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Интерактивные лекции в форме проблемных лекций в общем количестве 6 часов (п.5.1). В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиску ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины. Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере технической эксплуатации и обслуживания систем воздушных судов и авиационных двигателей.

Рассматриваемые в рамках практического занятия проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для фор-

мирования компетенций в рамках подготовки специалиста по специализации «Организация авиационной безопасности».

Лабораторные работы призваны развить навыки экспериментальной физической деятельности обучающихся, а также закрепить физические знания опытным путём. В процессе лабораторных работ студенты проводят самостоятельное ознакомление с теорией, лежащей в основе изучаемого явления используя методические пособия. На занятиях лабораторные работы проводятся в присутствии преподавателя, контролирующего процесс их проведения и консультирующего студентов. По результатам проведения работ студентами оформляется и представляется отчёт.

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы, пяти -десяти минутные тесты и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Десятиминутный тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки студентов на предмет освоения материала предыдущей лекции.

Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

Доклад – результат самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической или учебно-исследовательской темы. Доклады студентов занимают не больше 10 минут и могут проводиться в форме презентаций в среде PowerPoint. Примерный перечень тем сообщений представлен в п. 9.6.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачёта в 4 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены все предшествующие формы контроля. Зачёт позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

### 9.1 Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Вид промежуточной аттестации – зачёт (4 семестр).

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля	Прим.
		миним.	максим.		
I.	<b>Обязательные виды занятий</b>				
	<i><b>Аудиторные занятия</b></i>				
1.	Лекция №1	2,5	3,9	1	
2.	Практика №1	2,5	3,9	2	
3.	Лекция №2	2,5	3,9	3	
4.	Практика №2	2,5	3,9	4	
5.	Лекция №3	2,5	3,9	5	
6.	Лабораторная работа №1	2,5	3,9	6	
7.	Лекция №4	2,5	3,9	7	
8.	Практика №3	2,5	3,9	8	
9.	Лекция №5	2,5	3,9	9	
10.	Практика №4	2,5	3,9	10	
11.	Лекция №6	2,5	3,9	11	
12.	Лабораторная работа №2	2,5	3,9	12	
13.	Лекция №7	2,5	3,9	13	
14.	Практика №5	2,5	3,9	14	
15.	Лекция №8	2,5	3,9	15	
16.	Лабораторная работа №3	2,5	3,9	16	
17.	Лабораторная работа №4	2,5	3,9	17	
18.	Лекция №9	2,5	3,7	18	
	<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>		
	<b>Зачёт</b>	<b>15</b>	<b>30</b>		
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>		
II.	<b>Премияльные виды деятельности</b>				
1.	Научные публикации по теме		5		

№ п/п	Раздел (тема) / Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля	Прим.
		миним.	максим.		
	дисциплины				
2.	Участие в конференциях по теме дисциплины		5		
3.	Ведение конспектов лекционных и семинарских занятий.		5		
4.	Своевременное выполнение домашних заданий		5		
	<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>		<b>20</b>		
	<b>Всего по дисциплине</b>		<b>120</b>		
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале</b>					
Количество баллов по БРС			Оценка		
60 и более			«зачтено»		
менее 60			«не зачтено»		

## 9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

освоения студентами учебного материала дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предполагает следующее выставление баллов:

1. Посещение занятия – 2,5 балла.
2. Ведение конспекта на лекции – от 0,5 балла.
3. Активная работа на занятиях (в том числе выступления по вопросам тем на практических занятиях) – 0,5 балла.
4. Оценка за устный опрос – от 0,5 до 1,5 баллов.
5. Оценка за лабораторную работу – от 2,5 до 3, 7 баллов.
7. Оценка тестирования – от 0,5 до 1,5 балла

Проведение устного опроса:

Шкала оценивания лабораторной работы:

- 1,5 балла - протокол лабораторной работы оформлен во время занятия, содержит подробное описание всех этапов лабораторной работы. Дано правильное развернутое заключение, при устной беседе правильно, четко отвечает на вопросы по тематике лабораторной работы.

- 1 балл – протокол лабораторной работы оформлен во время занятия; этапы лабораторной работы описаны, содержит незначительные ошибки. При устной беседе отвечает на вопросы с некоторыми неточностями по тематике лабораторной работы.



- 0,5 балла - протокол лабораторной работы оформлен во время занятия, но в нем отсутствует описание некоторых этапов лабораторной работы. Заключение, содержит ошибки. При устной беседе ответы на вопросы по тематике лабораторной работы содержат ошибки.

- 0 баллов – протокол лабораторной работы не оформлен во время занятия или содержит грубые ошибки в оформлении и заключении. При устной беседе ответы на вопросы по тематике лабораторной работы содержат неверные ответы или ответа нет.

Тестирование оценивается:

- 1,5 балла: правильные ответы даны на не менее чем 85 % вопросов.
- 1 балл: правильные ответы даны на не менее чем 75 % вопросов.
- 0,5 балла: правильные ответы даны на не менее чем 60 % вопросов.
- Менее 0,5 балла: правильные ответы даны на 59% и менее вопросов.

По итогам освоения дисциплины «Материаловедение» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта с оценкой предполагающего устный ответ студента на теоретические из перечня п.9.6.

### **9.3 Темы курсовых работ по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

#### **Перечень вопросов по дисциплине «Физика»**

1. Понятие «Вещество»
2. Понятие «Масса»
3. Понятие «Инерция»
4. Понятие «Энергия»
5. Понятие «Работа»
6. Понятие «агрегатное состояние»
7. Понятие «Плазма»
8. Понятие «Газ»
9. Понятие «Жидкость»
10. Понятие «Гель»
11. Понятие «Твёрдое тело»
12. Свойства газообразных веществ.
13. Свойства жидкостей.
14. Свойства твердых тел.
15. Строение молекулы.
16. Особенности агрегатного состояния вещества
  - Газообразного
  - Жидкого
  - Твёрдого

- Кристаллическое строение твёрдого тела
- Аморфное строение твёрдого тела»
- 17. Понятие «ион»
- 18. Понятие «теплота»
- 19. Понятие «давление»
- 20. Понятие «напряжение»
- 21. Понятие «тепловое движение».
- 22. Понятие «термодинамическое состояние»
- 23. Понятие «термодинамическое равновесие»
- 24. Последствия потери термодинамического равновесия
- 25. Показатели термодинамического состояния
  - a. Температура, физический смысл, шкала, единицы измерения.
  - b. Давление, физический смысл, единицы измерения
  - c. Плотность, физический смысл, единицы измерения
- 26. Понятие «термодинамический процесс»
- 27. Понятие «плавление»
- 28. Понятие «кристаллизация»
- 29. Понятие «испарение»
- 30. Понятие «конденсация»
- 31. Понятие «кипение»
- 32. Плавление и испарение как процессы смены агрегатного состояния вещества.
- 33. Понятие «растворение»
- 34. Понятие «диффузия»
- 35. Понятие «Теплота парообразования»
- 36. Понятие «Температура плавления-кристаллизации»
- 37. Понятие «Температура кипения».
- 38. Понятие «Теплоёмкость»
- 39. Понятие «Теплопроводность»
- 40. Понятие «Температурное расширение»
- 41. Различия между понятиями плотности и удельного веса вещества.
- 42. Понятие удельный вес вещества.

### **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>1. способностью к восприятию, анализу, критическому осмыслению, систематизации и синтезу информации, полученной из разных источников, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения (ОК-6);</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификацию и терминологию в области конструкционных материалов.</li> </ul>	<p>Формулирует понятие «свойства конструкционных материалов»</p>	<p>Формулирует понятие свойство конструкционного материала как определённую его реакцию на действующую нагрузку, воздействие, условия или режим её приложения. Поясняет разделение свойств конструкционных материалов на виды: механические, технологические и эксплуатационные.</p> <p>Перечисляет группы свойств конструкционных материалов по видам свойств</p> <p>Связывает термин «свойство конструкционного материала» с термином «показатель свойства конструкционного материала».</p> <p>Понимает и поясняет роль показателей свойств в количественной оценке свойств.</p>	<p>Перечисляет признаки свойств на примере конкретных свойств. Приводит примеры. Приводит примеры механических свойств конструкционного материала и комментирует их различия. Перечисляет технологические свойства конструкционного материала и комментирует их различия. Перечисляет эксплуатационные свойства конструкционного материала и комментирует их различия. Приводит примеры показателей физических, механических, химических, технологических и эксплуатационных свойств конструкционных материалов. Приводит примеры показателей свойств и поясняет их значение, формирование и определение. Поясняет понятие качество конструкционного материала как меру адекватности поставленной перед материалом задачи. Понимает, что показатель характеризует количественную сторону свойства и позволяет сделать свойство измеряемым и в частности убедиться в воспроизводимости свойства. Формулирует и поясняет понятие «требуемый показатель свойства». Формулирует и поясняет понятие «справочный показатель свойства». Формулирует и поясняет понятие «измеренный показатель свойства».</p>	<p>Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала десятибалльная. Вместе с баллами в таблице приведены соответствующие традиционные оценки, которые заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. 10 баллов (5+) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную програм-</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>- Свойства сплавов включая механические, технологические и эксплуатационные и их зависимость от состава, истории и текущего термодинамического состояния.</p>	<p>Формулирует понятие</p>	<p>Связывает понятие «качество конструкционного материала» с требованиями, вытекающими из задачи его конкретного применения.</p> <p>Различает термины: «требуемый показатель свойства конструкционного материала», «справочный показатель свойства конструкционного материала» и «измеренный показатель свойства кон-</p>	<p>Рассматривает понятие качества конструкционного материала как меру совпадения показателей свойств конструкционного материала с показателями в действующем на него стандарте</p> <p>Поясняет физический смысл понятия «механические свойства конструкционного материала» на основе представлений о молекулярно кристаллической структуре твёрдого тела.</p> <p>Комментирует термин «монокристалл»</p> <p>Формулирует понятия «ближний порядок» и «дальний порядок» для кристалла.</p> <p>Комментирует условия прямого и обратного перехода между состояниями металла «расплав» и «кристаллическая структура»</p> <p>Поясняет и комментирует процесс отвердевания расплава.</p> <p>Поясняет роль центров кристаллизации, их виды, их распределение в расплаве.</p> <p>Перечисляет вероятные составляющие кристалла.</p> <p>Формулирует и поясняет понятие</p>	<p>мой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p> <p>9 баллов (5) - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой зада-</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>- Основные положения молекулярной физики, на которых основано молекулярно-кристаллическое строение вещества и его макро-структура.</p>	<p>«показатель свойств».</p> <p>Перечисляет показатели свойств</p> <p>Формулирует понятие «качество конструкционного материала».</p> <p>Поясняет требования к качеству конструкционных материалов необходимые для решения поставленных перед ними задач.</p> <p>Формулирует понятия «молекула» и «кристалл».</p> <p>Связывает показатели свойств конструкцион-</p>	<p>струкционного материала».</p> <p>Перечисляет свойства молекул, благодаря которым формируется кристалл</p> <p>Рассматривает в качестве причин объединения молекул в вещество действие сил взаимного притяжения и взаимного отталкивания в условиях взаимодействия молекул в тепловом движении.</p> <p>Рассматривает в качестве факторов объединения молекул в кристалл геометрическую форму, массу и особенности структуры силовых полей молекул объединяющихся в процессе конденсации или кристаллизации.</p> <p>Перечисляет параметры создающегося кристалла.</p> <p>Указывает на различия между теоретическим и реальным кристаллом.</p> <p>Поясняет физические процессы протекающие в конструкционном материале.</p>	<p>ближнего и дальнего порядков в кристалле.</p> <p>Поясняет роль случайности в направлении и скорости кристаллизации в разных направлениях от каждого центра кристаллизации.</p> <p>Поясняет изменения в химическом составе жидкой фазы, в процессе кристаллизации, постоянно изменяющем её условия.</p> <p>Поясняет формирование условий для создающихся совокупностей кристаллических несовершенств.</p> <p>Формулирует понятие поликристалла или кристаллида.</p> <p>Поясняет явление смыкания поликристаллов в завершающей фазе кристаллизации и затвердевания межкристаллидной связки и окончательного формирования зерна.</p> <p>Подчёркивает различия химического состава как в разных точках поликристаллов, так и в межкристаллидной связке.</p> <p>Констатирует наличие заметных различий химического состава и свойств кристаллидов и межзёрненной связки.</p> <p>Поясняет термин «сплав»</p> <p>Перечисляет виды сплавов и приводит примеры механических смесей, твёрдых растворов внедрения и замещения.</p> <p>Комментирует процесс формирования кристалла с позиций термодинамики.</p> <p>Приводит пример кривой охлаждения</p>	<p>ния, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p> <p>8 баллов (4+) - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допус-</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
	<p>ного материала с химическим составом, особенностями микрокристаллической структуры, макроструктурой, свойствами элементов макроструктуры.</p> <p>Перечисляет факторы, влияющие на показатели свойств конструкционного материала.</p> <p>Перечисляет особенности связей объединяющих молекулы в газ, жидкость и твёрдое тело.</p> <p>Выделяет влияние на свойства сплава, как конструкционного материала, его химического состава и примесей.</p> <p>Формулирует понятие вероятного структур-</p>	<p>Ориентируется в изменениях свойств зависящих от химического состава.</p> <p>Связывает наличие в структурно фазовом составе определённых компонентов, определяющих свойства, с термодинамическим состоянием сплава</p> <p>Различает в химическом составе компоненты и примеси.</p>	<p>расплава и комментирует вид кривой.</p> <p>Поясняет смысл и значение диаграммы состояния сплава и приводит пример диаграммы железо-углерод.</p> <p>Формулирует понятие «аллотропия» и приводит примеры сплавов, где оно реализуется.</p> <p>Поясняет термодинамические причины явления аллотропии.</p> <p>Поясняет последствия аллотропического перехода кристаллической структуры сплава.</p> <p>Формулирует понятие фазовой структуры сплава</p> <p>Объясняет изменение свойств сплава при появлении в фазовой структуре упрочняющих элементов.</p> <p>Приводит примеры упрочняющих элементов в сталях и алюминиевых сплавах.</p> <p>Поясняет значение концентраций разных элементов сплава и примесей.</p> <p>Комментирует представления о строении кристалла, кристаллидов в макроструктуре сплава. Приводит примеры.</p> <p>Формулирует понятие «совершенство кристаллов» и его нарушения.</p> <p>Классифицирует нарушения совершенства кристалла и связывает их с влиянием на показатели свойств конструкционного материала.</p> <p>Перечисляет вероятные причины возникновения несовершенств. Приводит примеры.</p>	<p>кающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>7 баллов (4) - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
	<p>нофазового состава сплава.</p> <p>Понимает и комментирует характеристику химического состава сплавов, помещаемую в справочных материалах и стандартах.</p>	<p>Понимает цель закалки и механизм её действия.</p> <p>Отличает другие виды термообработки</p> <p>Указывает на принципиальную разницу механизмов закалки с полиморфным превращением и без неё и сопоставляет механизмы.</p> <p>Рассматривает отпуск как средство корректировки результатов закалки.</p> <p>Понимает картину отпуска как частичную рекристаллизацию и частичное снижение эффекта закалки.</p>	<p>Связывает способность конструкционного материала противостоять деформациям и разрушению с: - степенью отклонения кристаллической структуры от совершенства.</p> <p>- наличием в составе макроструктуры упрочняющей фазы и её свойствами.</p> <p>- свойствами межкристаллидной связи.</p> <p>Поясняет механизм закалки, с полиморфным превращением применяемый для сталей.</p> <p>Поясняет механизм закалки без полиморфного превращения, применяемый для алюминиевых сплавов.</p> <p>Поясняет механизм действия частичной рекристаллизации закалённого сплава и снижения его твёрдости</p> <p>Поясняет механизм действия отжига изделия после закалки или любого другого способа изменения термодинамического состояния с сохраняющимися последствиями.</p> <p>Поясняет факт появления склонности к закалке у малоуглеродистых сталей после науглероживания её через поверхность.</p> <p>Описывает технологию «цементации».</p> <p>Приводит примеры закалки поверхностного слоя малоуглеродистой стали после цементации.</p> <p>Приводит примеры усиления тонкостенных стальных изделий при цианировании в расплаве солей.</p>	<p>неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>6 баллов (4-) - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно вы-</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
	<p>Формулирует понятие «термообработка»</p> <p>Формулирует понятие «закалка»</p>	<p>Понимает отжиг как средство полной рекристаллизации</p> <p>Понимает использование нарушения термодинамического равновесия сплава с целью изменения свойств конструкционного сплава. Например, при термообработке или при специальной механической обработке (наклёп). так же и при термомеханической обработке.</p> <p>Описывает факт отсутствия склонности к закалке малоуглеродистых сталей</p> <p>Рассматривает применение термохимической обработки в тех случаях, когда при имеющемся химическом составе закалка невозможна, но можно изменить химический состав изделия в поверхностном слое и сделать его пригодным для термообработки.</p> <p>Рассматривает в качестве термохимической обработки цементацию, азотирование, цианирование и др.</p> <p>Перечисляет свойства неметаллических конструкционных материалов и области их применения.</p> <p>Классифицирует распростра-</p>	<p>Определяет область применения полимерных конструкционных материалов. Перечисляет и сопоставляет свойства полимеров.</p> <p>Приводит данные по показателям свойств полимеров.</p> <p>Определяет область применения полиэтиленов.</p> <p>Определяет область применения поливинилхлоридов.</p> <p>Перечисляет виды пластмасс и их область применения</p> <p>Различает виды резин.</p> <p>Сопоставляет свойства натуральных резин, синтетических резин, в том числе силиконовых резин.</p> <p>Поясняет свойства эбонита.</p> <p>Определяет область применения резин и конструкционных материалов на основе резин.</p> <p>Перечисляет виды композиционных материалов и сопоставляет их свойства и области применения.</p> <p>Перечисляет виды керамических материалов и сопоставляет их свойства и области применения</p> <p>Сопоставляет способы литья:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «в землю».</li> <li>- в металлическую форму.</li> <li>- в корковую форму.</li> </ul> <p>поясняет смысл терминов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «литейный сплав»</li> <li>- «модель»</li> <li>- «литейная форма»</li> </ul>	<p>полнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, отличавшийся достаточной активностью на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы.</p> <p>5 баллов (3+) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях,</p>



Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>-Основы термической, термохимической и термомеханической обработки сплавов, классификацию и терминологию.</p>	<p>Различает виды закалки, выделяя отдельно закалку с полиморфным преобразованием и без неё.  Формулирует понятие «отпуск»  Формулирует понятие «отжиг»  Перечисляет изменения в свойствах конструкционного материала, которые могут возникать при изменении термодинамического равновесия (температуры, плотности и давления (напряжения)).  Отмечает зависимость склонности к закалке конструкционного материала от химического состава.  Перечисляет возможные пути изменения химического состава конструкционного материала при его изготовлении, обработке, эксплуатации.  Перечисляет металлические конструкционные материалы разных видов и в разных видах</p>	<p>нённые полимерные материалы по свойствам.  Классифицирует распространённые полимерные материалы по назначению.    Классифицирует пластмассы по свойствам.  Классифицирует пластмассы по назначению.  Классифицирует резины и конструкционные материалы на её основе.  Классифицирует композиционные материалы.  Классифицирует керамические материалы по назначению  Понимает множественность и разнообразие технологических возможностей формообразования.  Понимает специфику литья как технологии формообразования.  Понимает специфику обработки металлов давлением как технологии формообразования.  Понимает специфику обработки металлов резанием как технологии формообразования.</p>	<p>- «литник»  - «выпор»  - «стержень»  - «опока»  - «усадка»  - «обрубка»  Различает цели и конструктивно-технологические особенности литья:  - под давлением.  - центробежного литья.  - литья по выплавляемой или газифицируемой модели  Понимает и сопоставляет назначение и конструктивно-технологические особенности:  -ковки  - прокатки  - прессования  - штамповки  - волочения  - вытяжки  - накатки  Понимает и сопоставляет назначение и возможности различных способов обработки конструкционных материалов резанием:  - токарная обработка.  - сверление  - фрезерование  - строгание  - долбление  - абразивная обработка  - металлорежущее оборудование с ЧПУ</p>	<p>самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения  4 балла (3) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практи-</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
	<p>поставки.</p> <p>Формулирует понятие неметаллических конструкционных материалов.</p> <p>Перечисляет виды неметаллических конструкционных материалов.</p>	<p>Способен сформулировать задачу применения конструкционного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить вид действующих нагрузок</li> <li>- определить режимы нагружения.</li> <li>- определить условия эксплуатации.</li> </ul> <p>демонстрирует способность идентифицировать вид конструкционного материала.</p> <p>Использует справочную литературу и стандарты что бы подобрать марку конструкционного материала, свойства которого адекватны поставленной задаче.</p> <p>Применяет технологию оценки требований к показателям свойств конструкционного материала.</p> <p>Способен формулировать требования к свойствам материала, используя показатели свойств.</p> <p>Способен, зная режимы нагружения детали и условия её эксплуатации, используя материаловедческую информационную базу, подобрать для детали марку конструкционного материала и технологию его обработки.</p>	<p>Демонстрирует способность сформулировать задачу применения конструкционного материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить вид действующих нагрузок</li> <li>- определить режимы нагружения.</li> <li>- определить условия эксплуатации.</li> </ul> <p>Перечисляет идентификационные признаки конструкционного материала.</p> <p>Знает метод и технологию выполнения процедуры идентификации конструкционного материала.</p> <p>Демонстрирует способность к информационному поиску нужных источников</p> <p>Демонстрирует способность к поиску информации в источниках информации и как найти необходимые данные.</p> <p>Не допускает ошибок в трактовке значений материаловедческих терминов</p> <p>Перечисляет последовательность действий при оценке требований предъявляемых к конструкционному материалу</p> <p>Правильно формулирует требования к свойствам материала, используя показатели свойств.</p> <p>Демонстрирует знание источников информации</p> <p>Не допускает терминологических ошибок при описании особенностей работы конструкционных материалов под нагрузкой, в различных режимах и</p>	<p>ческих занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.</p> <p>3 балла (3-) - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по про-</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>Классификацию и терминологию в области неметаллических конструкционных материалов, их свойства и область применения.</p>	<p>Перечисляет виды обработки конструкционных материалов в целях формообразования. Перечисляет способы литья применяемого для формообразования. Перечисляет способы обработки металлов давлением. Перечисляет способы обработки металлов резанием. Сопоставляет задачу применения конструкционного материала с условиями и режимами его применения и определяет свойства необходимые для успешного использования. Осознанно использует терминологию в области конструкционных материалов при работе с документами. Корректно формулирует задачу, поставленную перед конструкци-</p>	<p>Способен самостоятельно выбрать средство измерения для измерения показателей свойств конструкционного материала. Способен опираясь на инструкции и методическое руководство спланировать измерительную процедуру. Способен самостоятельно, используя инструкции по эксплуатации произвести и обработать измерения Способен, применяя приборы и методы неразрушающего контроля, оценить состояние конструкционного материала. Связывает информационный поиск с конкретной задачей Самостоятельно выбирает измерительные средства адекватные измерительной задаче. Самостоятельно, с использованием инструкции по эксплуатации выбранного средства неразрушающего контроля или простейших средств измерения показателей свойств конструкционных материалов, готовит измерительные средства к работе. Самостоятельно использует навыки применения стандар-</p>	<p>в отличающихся условиях. Не допускает терминологических ошибок при описании выбора средств, методов и технологий контроля состояния конструкционных материалов Способен, на основе знания состояния конструкционного материала сделать заключение о пригодности его для дальнейшего использования или рекомендовать изменения уровня режима нагружения. Способен оценить показатели механических свойств применяя простейшие средства измерений. Самостоятельно проводит измерения показателей свойств конструкционного материала на простейших средствах измерения Применяет информационный поиск адекватно причинно следственным связям, вытекающим из поставленной информационно-поисковой задачи. Использует технологию поиска по ключевым словам. Использует поиск по спискам литературы и других информационных источников. Использует поиск по ссылкам в печатных и сетевых источниках. Идентифицирует статус рассматриваемых стандартов. Демонстрирует способность найти в литературе материал с заданными показателями свойств.</p>	<p>фессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей. Оценка неудовлетворительно. 2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не вы-</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
	<p>онным материалом. Формулирует задачу конструкционного материала определив свойства и задав их требуемые показатели. Находит стандартный материал с помощью информационного поиска в материаловедческих базах, в том числе в стандартах</p> <p>Осознанно использует печатные источники информации и IT средства для выбора марки конструкционного материала по заданным свойствам используя их показатели.</p> <p>Правильно выбирает среди материалов пригодных для выполнения поставленной задачи материалы способные для работы в заданных условиях.</p> <p>Выбирает технологию производства изделия из выбранного конструкционного материала.</p> <p>Формулирует понятие состояния конструкци-</p>	<p>тов, справочной и регламентирующей литературы и других источников при решении материаловедческих задач</p> <p>Использует данные литературы, регламентирующей документации и стандартов для оценки экологических последствий.</p> <p>Способен, используя материаловедческие информационные базы и базы содержащие информацию об экологических рисках оценить их уровень для конкретной задачи.</p> <p>Оценивает риски применения конструкционных материалов в штатных условиях.</p> <p>Оценивает риски применения конструкционных материалов нехарактерных условиях и режимах эксплуатации.</p> <p>Обладает способностью предложить замену конструкционного материала или способа его применения, связанных с экологическими рисками другими, связанными с меньшими рисками и удовлетворяющими экологические требования.</p> <p>Обладает способностью предложить конструктивно-технологические меры по</p>	<p>Демонстрирует способность сопоставить разные экологические риски, связанные с нагрузками, режимами нагружения и условиями эксплуатации, построить вероятный рейтинг их по степени опасности и выявить наибольшие.</p> <p>Не допускает терминологических ошибок.</p> <p>Демонстрирует способность рассмотреть наибольшие риски, выявить их физические причины и предложить меры по их снижению.</p> <p>Демонстрирует использование информационных баз в областях материаловедения и стандартов безопасности.</p> <p>Демонстрирует применение материаловедческой информации в оценке рисков безопасности.</p> <p>Демонстрирует способность к оценке рисков применения конструкционных материалов в нехарактерных условиях и режимах эксплуатации</p> <p>Демонстрирует способность сопоставить между собой изменения уровней рисков при изменении условий эксплуатации и дать обоснованную рекомендацию по корректировке допустимого диапазона условий рассматриваемого объекта.</p> <p>Демонстрирует готовность к обсужде-</p>	<p>полнившему самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>- Классификацию и терминологию в области технологий формообразования и формоизменения конструкционных материалов, их возможности и область применения.</p>	<p>онного материала. Обладает навыком использования аппаратуры неразрушающего контроля. Перечисляет причины изменяющие состояние конструкционного материала в процессе эксплуатации. Способен правильно сформулировать задачу поиска нужной информации и определить область поиска и признаки искомых объектов. Способен правильно определить источники актуальной информации. Способен правильно применить средства и технологии информационного поиска в целях решения поставленной задачи. Владеет терминологией в специфической информационной области.  Владеет методами и средствами информационного поиска. Ориентируется в ин-</p>	<p>снижению риска применения конкретного материала. Обладает способностью на основании рекомендаций информационных источников выбрать безопасный диапазон условий применения конкретного материала. Обладает способностью сопоставить с каждым из перечисленных рисков меры его ограничения. Обладает способностью сопоставить между собой меры направленные снижение уровня каждого риска в отношении всех сторон эффективности. Понимает особенности каждой задачи. Перечисляет задачи выделяя: о сохранении формы и размера изделия под нагрузкой. о необратимом изменении формы и размеров под нагрузкой. о направленном изменении свойств материала. Характеризует и сопоставляет виды нагрузок приводящих к обратимым изменениям формы и размеров Характеризует и сопоставляет виды нагрузок приводящих</p>	<p>нию с проектировщиками и изготовителями возможностей и мер по изменению свойств конструкционного материала или его замене. Формулирует состав экологических рисков и сопоставляет их между собой. Перечисляет возможности снижения экологических рисков. Сопоставляет эффективность использования перечисленных возможностей. Способен формулировать и сопоставлять между собой задачи по снижению экологических рисков. Способен сформулировать материаловедческую задачу Способен привести несколько примеров разных задач. Перечисляет и сопоставляет особенности задач о сохранении формы и размера изделия под нагрузкой. Перечисляет и сопоставляет особенности задач о необратимом изменении формы и размеров под нагрузкой. Перечисляет и сопоставляет особенности задач о направленном изменении свойств материала.  Сопоставляет сосредоточенную нагрузку с распределённой и приводит примеры. Сопоставляет постоянно действующую нагрузку с переменной и приводит примеры. Выделяет из переменных нагрузок,</p>	<p>экзаменационном задании (вопросов).</p>

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценить качества конструкционного материала адекватно поставленным перед ним задачам и условиям применения.</li> <li>Оценить показатели качества конструкционного материала, вытекающие из его вида, химического состава, технологии производства и текущего состояния, используя справочную литературу и стандарты</li> </ul>	<p>формационной матери-аловедческой среде и в том числе в области инструкций и стандартов.</p> <p>Перечисляет риски применения конструкционных материалов в штатных условиях.</p> <p>Перечисляет риски применения конструкционных материалов в нехарактерных условиях и режимах эксплуатации.</p> <p>Перечисляет возможности корректировки режимов или условий применения конструкционного материала, которые могли бы быть внесены с целью минимизации экологических рисков связанных с применяемыми конструкционными материалами.</p> <p>Перечисляет задачи снижения экологических рисков и сопоставляет их,</p> <p>- Перечисляет задачи, решаемые с помощью конструкционных мате-</p>	<p>к необратимым изменениям формы и размеров: силовые, эрозионные, коррозионные разных видов, в разных средах.</p> <p>Комментирует различия между разными видами нагрузок</p> <p>Классифицирует нагрузку по видам</p> <p>Характеризует различия между статическими и динамическими нагрузками</p> <p>Формулирует причины возникновения пределов упругого сопротивления на уровне микроструктуры.</p> <p>Указывает на отличия формирования упругого сопротивления на уровне макро-структуры</p> <p>Способен сформулировать условия чисто пластического разрушения конструкционного материала.</p> <p>Способен сформулировать условия образования трещины при упругом деформировании.</p> <p>Способен описать механизм разрушения упругопластического материала</p> <p>Способен определить различия в протекании процесса</p>	<p>нагрузку циклическую и приводит примеры.</p> <p>Выделяет из циклических нагрузок симметричную и несимметричную и приводит примеры.</p> <p>Выделяет из циклических нагрузок пульсирующую и знакопеременную. Сопоставляет статическую нагрузку с динамической, и приводит примеры.</p> <p>Перечисляет и сопоставляет виды нагрузок приводящих к обратимым изменениям формы и размеров</p> <p>Способен привести несколько примеров нагрузок.</p> <p>Перечисляет и сопоставляет виды нагрузок</p> <p>Способен привести примеры силовых нагрузок возникающих при воздействии, например в условиях тепловыделения</p> <p>Поясняет пределы упругого сопротивления деформациям на уровне микро-структуры и их связь с некоторыми факторами, например температурой материала.</p> <p>Поясняет механизмы и причины совместного развития процессов упругого и пластического деформирования.</p> <p>Формулирует роль пластических деформаций в процессе трещинообразо-</p>	

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>- Оценить качества конструкционного материала адекватно поставленным перед ним задачам и условиям применения.</p> <p>- Оценить показатели качества конструкционного материала, вытекающие из его вида, химического состава, технологии производства и текущего состояния, используя справочную литературу и стандарты</p> <p>Владеть:</p> <p>- Терминологией в области конструкционных материалов на уровне достаточном, для формулировки требований к режимам и условиям эксплуатации материала, обеспечивающим эффективное решение задачи их применения.</p> <p>- Навыками использования инструкций к приборам, применяемым при оценке показателей свойств конструкционных материалов.</p> <p>- Навыками проведения измерений показателей свойств материала и его состояния помощью простейших приборов.</p> <p>- Навыками использования стандартов и справочной литературы для подбора конструкционного материала или условий его эксплуатации</p> <p>2. стремлением к саморазвитию, способностью самостоятельно</p>	<p>риалов выделяя:</p> <p>- Сохранение формы и размеров или изменение их до заданных значений при воздействии нагрузки разных типов.</p> <p>Перечисляет типы нагрузок приводящих как к обратимым, так и к необратимым изменениям формы и размеров: силовые, термические, эрозионные, коррозионные</p> <p>Описывает механизм упругого сопротивления на уровне микрокристаллической структуры.</p> <p>Описывает механизмы упругого сопротивления на уровне макроструктуры</p> <p>Рассматривает условия разрушения при пластическом деформировании.</p> <p>Рассматривает условия формирования трещины при упругом деформировании</p> <p>Сопоставляет механизмы разрушения хрупких и вязких материалов</p>	<p>разрушения в зависимости от соотношения упругих и пластических свойств конструкционного материала условий эксплуатации и режима нагружения.</p> <p>Обладает способностью применять справочную литературу по материаловедению для идентификации конструкционных материалов.</p> <p>Демонстрирует способность ориентироваться в материаловедческой литературе, регламентирующей документации и стандартах на материалы, технологию и смежные области</p> <p>Способен к выявлению главного в содержании изучаемого текста.</p> <p>Способен к выявлению причинноследственных связей между объектами, событиями и(или) явлениями, описываемыми в источнике.</p> <p>Способен к краткому изложению центральной идеи сформулированной в изучаемом тексте.</p>	<p>вания</p> <p>Формулирует причины и условия появления внутренних трещин при упругом деформировании конструкционного материала.</p> <p>Формулирует причины и условия реализации конкретного механизма разрушения упруго пластического конструкционного материала.</p> <p>Сопоставляет роли механизма пластического разрушения и механизмов трещинообразования в общем механизме разрушения.</p> <p>Способен описать процесс усталостного разрушения</p> <p>Способен применить совокупность идентификационных признаков для идентификации материала.</p> <p>Способен оценить пригодность и готовность к измерению технических средств измерения.</p> <p>Способен самостоятельно провести процедуру измерения показателя свойств и обработать результат измерения</p> <p>Применяет справочную литературу по материаловедению для идентификации конструкционных материалов.</p> <p>Демонстрирует способность выявления главного в содержании изучаемого текста.</p> <p>Демонстрирует способность выявления причинно следственных связей между объектами, событиями и(или)</p>	

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК-11);</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Природу рисков применения тех или иных свойств конструкционных материалов в конкретных целях, режимах и условиях.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять безопасные диапазоны условий и режимов применения материалов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Средствами изменения свойств материалов в желаемом направлении.</li> <li>Средствами корректировки режимов и условий использования конструкционного материала с целью снижения экологического вреда.</li> <li>Средствами снижения уровня загрязнений, их локализации для последующей нейтрализации.</li> </ul> <p>3. способностью и готовностью приобретать новые знания, использовать различные формы обучения, информационно образовательные технологии</p>	<p>Рассматривает процесс трещинообразования в упругопластической среде.</p> <p>Применяет совокупность идентификационных признаков для идентификации материала.</p> <p>Применяет простейшие приборы для измерения показателей свойств конструкционных материалов.</p> <p>Сопоставляет требования к показателям свойств конструкционного материала с условиями эксплуатации и режимами нагружения рассматривая этот комплекс как входную информацию для поиска стандартного материала.</p>		<p>явлениями, описываемыми в источнике.</p> <p>Демонстрирует способность краткого изложения центральной идеи сформулированной в изучаемом тексте.</p>	



Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>(ОК-21);  Знать:  - Область применения и назначение конструкционных материалов  - Задачи решаемые применением конструкционных материалов  - Типы, виды и особенности нагрузок воздействующих на конструкционный материал  - виды и типы механизмов сопротивления материалов изменениям формы  - виды и типы механизмов разрушения конструкционных материалов.  - свойства сплавов включая механические, технологические и эксплуатационные и их зависимость от состава, истории и термодинамического состояния.  Уметь:  Идентифицировать конструкционный материал.  - Формулировать материаловедческую задачу и формулировать требования к конструкционному материалу.  Владеть:  - Навыками информационного поиска в области конструкционных материалов и их свойств с использованием библиотечных каталогов и информационных технологий.  - Способностью эффективного ис-</p>				

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>пользования информационных источников в целях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- способностью выявления главного в содержании изучаемого текста.</li> <li>-- выявления причинно— следственных связей между объектами, событиями и(или) явлениями, описываемыми в источнике.</li> <li>-- краткого изложения центральной идеи сформулированной в изучаемом тексте.</li> </ul> <p>способностью актуализировать имеющиеся знания, умения и навыки при принятии решения и его реализации (ОК-33);</p> <p>Знать: Признаки пригодности конструкционного материала для решения конкретных задач в конкретных условиях.</p> <p>Уметь: - Оценить качества конструкционного материала адекватно поставленным перед ним задачам и условиям применения.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками применения простейших измерительных средств контроля качества конструкционных материалов</p> <p>способностью и готовностью разрабатывать инструкции по эксплуатации оборудования и программы испытаний (ПК-84);</p> <p>Знать:</p> <p>Цель, назначение, структуру, со-</p>				

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
<p>держание, лексику применяемую в инструктивных документах, уровень подготовки потенциального пользователя инструкций по эксплуатации оборудования.</p> <p>Цель, назначение, структуру, содержание, лексику, программы испытаний оборудования и уровень подготовки потенциального исполнителя.</p> <p>Уметь:</p> <p>Кратко, понятно и непротиворечиво изложить:</p> <p>Цели, методы и область применения объекта инструкции.</p> <p>Последовательность и содержание мероприятий по проверке комплектности документации сопровождающей оборудовании, материальной части, включая ЗИП и их состояния.</p> <p>Устройство и работу оборудования, методы настройки и проверки работоспособности.</p> <p>Организацию и контроль условий применения и обслуживания</p> <p>Методы и технологии применения оборудования и</p> <p>последовательность мероприятий по устройству и работе оборудования,</p> <p>Владеть:</p> <p>Простейшими средствами измерения показателей качества конструк-</p>				

Формулировка осваиваемой части компетенции	Этапы формирования компетенции	Показатели	Критерии	Шкалы
ционных материалов.				

## 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### Контрольные задания для проведения текущего контроля в виде устного опроса

Номер темы дисциплины	Вопросы для устного опроса
1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общие представления о молекулярно-кристаллическом строении вещества.</li><li>2. Процессы изменения агрегатного состояния.</li><li>3. Термодинамическая основа процессов кристаллизации.</li><li>4. Связь свойств конструкционного материала с молекулярно-кристаллическим строением.</li></ol>
2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методы исследования и испытания материалов.</li><li>2. Механические свойства металлов и сплавов.</li><li>3. Испытания механических свойств.</li><li>4. Методы неразрушающего контроля конструкционных материалов.»</li></ol>
3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общая характеристика железа и его сплавов.</li><li>2. Влияние углерода и примесей на свойства стали.</li><li>3. Легированные стали.</li><li>4. Конструкционные стали и сплавы.</li><li>5. Инструментальные стали.</li></ol>
4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Методы улучшения свойств металлов и сплавов.</li><li>2. Поверхностное упрочнение.</li><li>3. Теория и технология термической обработки.</li><li>4. Виды термической, химико-термической и термомеханической обработки</li></ol>
5	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Цветные металлы и сплавы.</li><li>2. Алюминий и его сплавы.</li><li>3. Магний и его сплавы.</li><li>4. Титан и его сплавы.</li><li>5. Медь и ее сплавы.</li><li>6. Обработка цветных металлов и сплавов.</li><li>7. Применение цветных металлов и сплавов.</li></ol>
6	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Коррозия металлов. Виды коррозии.</li><li>2. Механизмы коррозионных процессов.</li><li>3. Оценка коррозионной стойкости.</li><li>4. Методы защиты от коррозии.</li><li>5. Материалы с высокой коррозионной стойкостью.</li></ol>

Номер темы дисциплины	Вопросы для устного опроса
7	1. Неметаллические материалы. 2. Характеристики полимеров. 3. Пластмассы и их свойства. 4. Резины. 5. Электротехнические материалы. 6. Лакокрасочные покрытия
8	1. Керамика. Понятие. Сырьё. Технологии. Свойства 2. Композиционные материалы. Виды. Свойства. 3. Композиционные материалы. Технологии. Свойства. 4. Композиционные материалы. Состав. Свойства. 5. Резинотехнические изделия. Назначение. Свойства. 6. Особенности производства деталей из металлических, полимерных и керамических композиционных материалов.
9	1. Технология производства материалов и их обработки. 2. Способы производства заготовок и деталей. 3. Литейное производство. 4. Обработка металлов давлением. 5. Производство неразъемных соединений. 6. Сварочное производство. 7. Пайка и склеивание материалов. 8. Обработка материалов резанием. Виды. Различия.

### Примерные темы докладов

1. Свойства конкретного металла в конкретных условиях.
2. Область применения конкретного конструкционного материала.
3. Изменения структурно-фазового состояния сплава при изменении температуры до конкретного значения.
4. Режим термообработки конкретной стали с целью добиться определённого сочетания показателей свойств.
5. Виды воздействия на сплавы с целью изменения химического состава в поверхностном слое с целью повышения показателя прочности.
6. Выбор режима поверхностной закалки стали после цементации.

### Примерные задания для тестирования

1. Какова плотность магния и сплавов на его основе?
  - менее 5 г/см<sup>3</sup>;
  - в диапазоне 5... 10 г/см<sup>3</sup>;
  - более 10 г/см<sup>3</sup>;
  - более 15 г/см<sup>3</sup>.
2. Укажите только механические свойства материалов.
  - жесткость;
  - твердость;
  - плотность;

- временно́е сопротивление.

3. Какие методы неразрушающего контроля позволяют обнаруживать поверхностные и подповерхностные дефекты?

- вихретоковый;
- магнитный;
- капиллярный.
- ультразвуковой.

4. Какой металл является основным компонентом легированной стали?

- никель;
- железо;
- алюминий;
- медь.

5. Какие материалы являются основой пластических масс?

- полимеры;
- красители;
- наполнители;
- пластификаторы.

6. Приращение единицы длины образца в процентах есть:

- предел упругости;
- относительное удлинение;
- относительное сужение;
- предел ползучести.

7. Сталь, марка которой Х12 это:

- углеродистая обыкновенного качества;
- углеродистая качественная;
- углеродистая инструментальная;
- легированная конструкционная;
- легированная инструментальная.

8. Какие сплавы на основе меди относятся к литейным?

- ЛАЖ60-1-1;
- ЛЖМц59-1-1;
- ЛЦ40Мц5Ж;
- БрОЗЦ12С5.

### **Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

- 1 Строение металлов, типы кристаллических решеток; аллотропия.
- 2 Кристаллизация сплавов, основные фазы в сплавах.
- 3 Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.
- 4 Статические испытания механических свойств. Диаграмма растяжения металлов.
- 5 Прочность статическая, показатели.
- 6 Прочность циклическая, показатели.
- 7 Жаропрочность, показатели.
- 8 Динамические испытания. Ударная вязкость. Показатели.

- 9 Твердость. Методы определения, показатели.
- 10 Пластичность; показатели.
- 11 Дефекты материалов. Основные методы неразрушающего контроля.
- 12 Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом.
- 13 Влияние углерода и примесей на свойства стали.
- 14 Легирующие компоненты, влияние на свойства сплавов.
- 15 Углеродистые стали, классификация, маркировка.
- 16 Легированные стали, классификация, маркировка.
- 17 Чугуны: состав, свойства, разновидности.
- 18 Термическая обработка стали.
- 19 Химико-термическая обработка сплавов.
- 20 Методы поверхностного упрочнения.
- 21 Магний и его сплавы.
- 22 Титан и его сплавы.
- 23 Алюминий и его сплавы.
- 24 Термическая обработка алюминиевых сплавов.
- 25 Медь и ее сплавы.
- 26 Жаростойкие и жаропрочные материалы.
- 27 Коррозия и ее разновидности. Методы защиты от коррозии.
- 28 Коррозионностойкие материалы.
- 29 Полимеры: определение, строение, основные свойства.
- 30 Понятие «Пластмасса». Определение
- 31 Свойства термопластичных пластмасс
- 32 Свойства термореактивных пластмасс.
- 33 Резины: определение, получение, свойства, применение.
- 34 Лакокрасочные материалы: назначение, область применения, свойства
- 35 Свойства и применение керамических материалов.
- 36 Технология создания керамических материалов.
- 37 Строение композиционных материалов.
- 38 Свойства композиционных материалов.
- 39 Технологии создания композиционных материалов.
- 40 Технологии применения композиционных материалов.
- 41 Конструкционные порошковые материалы: назначение, строение,
- 42 Конструкционные порошковые материалы, технология получения,
- 43 Конструкционные порошковые материалы, механические свойства.
- 44 Литейные свойства сплавов. Основные способы литья.
- 45 Прокатка: продольная, поперечная
- 46 Волочение;
- 47 Прямое и обратное прессование.
- 48 Соединение сваркой.
- 49 Виды технологий сварки.
- 50 Способы обработки металлов резанием
- 51 Требования к содержанию экзаменационных билетов



## 10 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы системы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

Именно на лекции формируется научное мировоззрение будущего специалиста, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего специалиста, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

В данном случае целесообразно характеризовать не лекции вообще, а совокупность этих лекций по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов», их связь с другими видами учебных занятий.

Методика преподавания лекционного курса дисциплины строится на использовании конкретной, оптимальной для нее методической системы. Методическая система есть сумма методов, приемов и средств обучения. Основой для построения системы служат дидактические принципы высшей школы, педагогическая психология и обобщенный опыт преподавания дисциплины.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным и профессиональным циклам дисциплин. В процессе подготовки к лекции и в ходе ее изложения важным является развитие интереса обучающихся к преподаваемой дисциплине.

Интерес к изучению учебного материала достигается на лекции применением комплекса методических приемов: четкой формулировкой темы, разъяснением важности знания учебного материала для дальнейшей практической деятельности; выделением в изучаемом материале главного; созданием на занятиях хорошего эмоционального настроения; использованием творческого характера заданий на самостоятельную работу, выдаваемых обучающимся.

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков при решении производственных задач.

Программа рабочей дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки (специальности) 162001 "Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 24 «Авиационной техники и диагностики» «11» 01 2016 года, протокол № 1.

Разработчики:

к.т.н, доцент

Михалёв В.Д.

Заведующий кафедрой №24 «Авиационной техники и диагностики»:

д.т.н, доцент

Тарасов В.Н.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., профессор

Балясников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «20» января 2016 года, протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол №10 (в соответствии с Приказом Министерства образования и науки от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).